Versuche über die Zeit, welche schleimige Lösungen im Magen verweilen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin

verfasst und einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayr. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Otto Rott,
approb. Arzt.

München 1900.
Kgl. Hofbuchdruckerei von Kastner & Lossen.

Versuche über die Zeit, welche schleimige Lösungen im Magen verweilen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der

gesamten Medizin

verfasst und einer

Hohen medizinischen Fakultät

der

Kgl. Bayr. Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Otto Rott,
approb. Arzt.

ACAD.
LUDWIGAT.
BIBL.

München 1900.
Kgl. Hofbuchdruckerei von Kastner & Lossen.

Referent:

Herr Professor Dr. von Tappeiner.

Früher galt es als selbstverständlich, dass im Magen Wasser in hervorragender Weise resorbiert werde. Zu dieser allgemeinen Annahme war man wohl deshalb gekommen, weil Wasser thatsächlich nur kurze Zeit im Magen verweilt und so brachte man dieses Moment mit grosser Resorptionsfähigkeit des Magens betreff Wassers in Zusammenhang. Doch hat dies schnelle Verschwinden von Wasser aus dem Magen seinen Grund nicht in der Resorptionsfähigkeit, sondern lediglich darin, dass eben Wasser bedeutend schneller und leichter aus dem Magen in den Darm befördert wird und folglich dort auch schneller zur Resorption gelangt als dickbreiige Lösungen, denen der Pförtner bei ihrem Passieren mancherlei Hindernisse entgegensetzt. Ausser der physikalischen Beschaffenheit des Mageninhaltes ist natürlich auch die Zeit der Aufnahme, ob nüchtern oder nach dem Essen, von grosser Bedeutung.

Dieser älteren Ansicht trat zuerst Professor von Tappeiner gegenüber und hat durch experimentelle Arbeiten gezeigt, dass die resorptive Leistung des Magens sehr gering ist. In der Zeitschrift für Biologie (Band XVI. 1880 „Ueber Resorption im Magen") konstatiert er: „Der Magen steht in seinem Resorptionsvermögen wässeriger Lösungen weit hinter dem Darmkanal zurück" und stützt diesen Satz auf eine gemachte Beobachtung, dass wässerige Lösungen von Chloralhydrat, die bei offenem Pylorus bei Hunden

starke Narkose hervorriefen, unwirksam blieben bei Verschluss des Pylorus durch einen Kautschukballon. Einen Schritt weiter ging J. Brandl („Ueber die Resorption und Sekretion im Magen. Zeitschrift für Biologie 29, 298), der die Beeinflussung der Resorption im Magen durch Mucilaginosa experimentell nachwies. Er zeigte, dass im Magen bei Gegenwart schleimiger Stoffe eine sehr starke Hemmung der Resorption eintritt: so wurde die Resorption wässeriger Lösungen von Jodkali, Pepton, Zucker, welche in $2^1/_2$ Stunden 10—11 Proz. der eingeführten Menge betrug, durch Einverleibung in schleimige Lösungen wie Gummi, Stärke und Althäaschleim auf 0,3—2,0 Proz. herabgesetzt.

Auch E. Fränkel (Versuche über die Verhinderung der Wasserresorption durch Mucilaginosa. Inaug.-Diss. München 1898.) hat Versuche über die Resorption des Wassers angestellt, indem er reines Wasser oder mit Mucilaginosen versetztes zu sich nahm und dann die Harnmenge mass, welche in den folgenden 5 Stunden immer unter den gleichen sonstigen Bedingungen gelassen wurde. Die Tabelle ergab einen augenscheinlichen Einfluss des zugesetzten Mucilaginosums: Die in den ersten 5 Stunden nach der Aufnahme schleimiger Lösungen ausgeschiedene Wassermenge ist auf die Hälfte bis zwei Drittel herabgesetzt.

Es frägt sich nun, ob diese Behinderung der Resorption auf Retention im Magen oder auf Hemmung der Aufsaugung im Darm beruht.

Hierüber gibt Moritz („Ueber Beziehungen zwischen Arzneien und Magen". Münchener Med. Wochenschrift 48, 1898) ein Versuchsergebnis an, dass am raschesten gewöhnliches Wasser und neutrale Salzlösungen den Magen verlassen, dagegen Suppe,

Milch, Bier und besonders Oel langsamer fortgeschafft werden. Ferner gibt Moritz an, dass Arzneimittel (Jodkalium) in Schleimsuppen im Magen länger verweilen als das mit blossem Wasser der Fall ist und führt eine ganze Reihe von Versuchen dafür an.

Wir entnehmen diesen Versuchen die in unsere Arbeit einschlägigen und finden:

α) 0,36 g Jodkali mit 500 Wasser Morgens nüchtern getrunken. Nach $^1/_2$ Stunde spontan nichts mehr auszuhebern. Magen mit Wasser ausgespült. Im Spülwasser noch enthalten 0,007 g Jodkali = ca. 2% des Aufgenommenen.

ε) 0,36 g JK. Morgens nüchtern mit 250 ccm dünner, schwach gesalzener Wasserschleimsuppe (aus Gerstenmehl).

Nach 20 Minuten 115 ccm ausgehebert und nachgespült. Insgesamt im Magen enthalten 0,083 g JK. = ca. 23 Proz. des Aufgenommenen.

ξ) 0,36 g J K Morgens nüchtern mit 250 ccm dicklichen, schwach gesalzenen Gerstenschleims genommen. Nach 20 Minuten 135 ccm ausgehebert und nachgespült. Insgesamt im Magen enthalten 0,10 g J K = ca. 29 Proz. des Aufgenommenen.

η) Anschliessend an Versuch ξ (Magen ausgespült und leer) 0,36 g J K. mit 250 g dicklichen stark mit Salz und Fleischextrakt versetzten Gerstenschleims genommen. Nach 20 Minuten 285 ccm. ausgehebert und nachgespült. Insgesamt im Magen enthalten 0,27 g J K = 75 Proz. des Aufgenommenen. Aus diesen Versuchen ersehen wir deutlich, dass bei Zusatz von Schleimsuppen Jodkalium etwas länger im Magen verweilte als mit blossem Wasser.

Die Versuche von Moritz sind nicht zahlreich ganz, um einen sicheren Schluss in obiger Frage zu erlauben. Infolge dessen unternahm ich auf Ver-

anlassung von Herrn Prof. von Tappeiner die Bestimmung der Flüssigkeitsmenge, welche eine Stunde nach Aufnahme von einem Liter reinen oder mit Mucilaginosum versetzten Wassers im Magen noch enthalten ist.

Die Versuche wurden im Prinzipe nach der Methode gemacht, welche schon früher von Professor v. Tappeiner (a. a. O.) an Hunden, und dann auch von Dr. W. Jaworski (Wiener Mediz. Wochenschrift Nr. 12 und 13, 1883) am Menschen verwendet wurde. In der Arbeit „Ueber die Methoden der exakten und annähernden quantitativen Bestimmungen des flüssigen Inhaltes im menschlichen Magen für klinische und physiologische Zwecke" heisst es hier:

Führt man zum Zwecke der Ermittelung der im Magen vorhandenen Flüssigkeitsmenge X M cc einer Glaubersalzlösung, welche P Gr. schwefelsaurem Baryt entspricht, durch eine Schlundsonde ein und aspiriert nach dem Vermischen derselben mit dem Mageninhalte dieselbe mittelst Magenpumpe und bestimmt darin die für 100 cc. entsprechende Menge Grammen schwefelsauren Baryt $= p_2$, so hat man infolge proportionaler Verdünnung durch die Magenflüssigkeit die richtige Proportion

$$x + M : 100 = P : p_2, \text{ worauf}$$

$$x = 100 \frac{P}{p_2} - M$$

resultiert, wo x die Anzahl der im Magen zurückgebliebenen cc Flüssigkeit bedeutet.

In 2 Punkten gingen wir jedoch etwas ab. Wir gaben nämlich ein Probefrühstück und dann führten wir das schwefelsaure Natron bei unseren Versuchen nicht mittelst Schlundsonde ein, sondern liessen es trinken und hierauf Bewegungen ausführen nach Angabe von Dr. Kadner, der in der deutschen mediz.

Wochenschrift 1898 Nr. 13 in „Beitrag zur Untersuchung der Magenfunktion“ schreibt: — „ich gehe in allen Fällen von dem Probefrühstück aus. Kurz vor der Ausheberung lasse ich eine Lösung von sauerm phosphorsauerem Natron, deren Titer ich kenne, in abgemessener Menge — gewöhnlich 100 cc — trinken. Die nach einigen Rumpfbewegungen, welche die Mischung des Mageninhaltes mit dem Phosphattrank begünstigen sollen, vorgenommene Ausheberung ist nun erstens stets von Erfolg. Zweitens lassen sich aus dem Ausgeheberten recht genaue Schlüsse über die Menge des vor Aufnahme des Phosphattrankes dagewesenen Mageninhaltes, sowie über dessen Gehalt an freier Säure ziehen.

Wir zogen es deshalb vor nach Kadners Angabe das schwefelsaure Natron trinken und hierauf Bewegungen machen zu lassen und nicht nach Jaworski das Natron mittelst Schlundsonde einzuführen und dann „Luftblasen intermittierend einzublasen und die Sonde 3 Mal auf- und herunter zu verschieben“ und jetzt zu aspirieren. Denn durch das lange Verweilen der Sonde im Magen und deren Verschiebung befürchteten wir eine Reizung der Magenschleimhaut, wodurch eine zu starke Sekretion derselben und dadurch eine unfreiwillige Vermehrung des Mageninhaltes eintreten, als auch durch diese Reizung zur Saftabsonderung die Magenentleerung verzögert werden könnte.

Sämtliche Versuche wurden an demselben Individuum und unter den gleichen Verhältnissen ausgeführt:

Der Versuchsmensch trank nüchtern 320 cc Milchkaffee und ass dazu eine Semmel, 5 Minuten später trank er 1000 cc Wasser oder das betr. Mucilaginosum und zwar mussten diese 1000 cc innerhalb 5 Minuten

getrunken werden. Nach 1 Stunde musste er 100 cc einer schwefelsauren Natronlösung von bekanntem Schwefelsäuregehalt trinken und nun, damit sich diese Salzlösung ja gut mit dem Mageninhalte vermengt, auf den Boden sich legen und 5 Minuten lang sich nach rechts und links wälzen. Nun wurden mittelst einer doppelt gefensterten Schlundsonde aus rotem, weichen Kautschuk 110—150 cc Mageninhalt ausgehebert und nach weiteren 5 Minuten und nochmaligem Wälzen eine zweite Ausheberung vorgenommen und dann gewichtsanalytische Bestimmungen der Schwefelsäure gemacht.

Die beiden ausgeheberten Portionen wurden getrennt filtriert und 50 cc je eines Filtrates zur Analyse benutzt, nachdem versucht worden, etwa vorhandenes Eiweiss nach Neutralisation in der Siedehitze zu fällen. Doch konnte solches nie nachgewiesen werden.

Die 50 cc wurden bis zum Sieden erhitzt, mit 10—15 Tropfen conc. H Cl angesäuert und mit einer heissen Lösung von 10% Cl Ba in geringem Ueberschusse versetzt. Nachdem einige Minuten gekocht war, liess man den Niederschlag absitzen, dekantierte die klare Flüssigkeit durch ein Filter und kochte den SO_4 Ba Niederschlag öfters mit Wasser aus. Ein nebenstehendes heisses Wasserbad gab die Möglichkeit immer heiss filtrieren zu können, was an Zeitaufwand ungemein sparen liess. Um das Durchgehen des feinen SO_4 Ba Niederschlages durch das Filter zu vermeiden, wurden meist zwei gehärtete Filter verwendet. Schliesslich wurde, nachdem das Filter gut ausgewaschen und getrocknet war, dasselbe mit seinem Inhalte in einem Platintiegel, dessen Gewicht jedesmal vorher genau bestimmt wurde, verbrannt. Aus dem Gewicht der Asche liess sich nach Abzug des veraschten Filters die Menge der im Magen restierenden Versuchsflüssigkeit bestimmen.

Die Ausheberungen gingen meist leicht vor sich, ein schwacher Druck auf die Magengegend musste zwar manchmal nachhelfen, zumal bei den Mucilagoversuchen. Nur einmal, nämlich beim 2% Mucilago-Salep-Versuche, konnte diese dickbreiige, fast sulzartige Masse, die trotz der einstündigen Anwesenheit im Magen nicht im geringsten verändert wurde, mit der Schlundsonde nicht aspiriert werden, sondern wurde durch starke Würgbewegungen und grossen Druck auf die Magengegend erbrochen.

Leider vermischten sich die 100 cc schwefelsauren Natrons mit dieser Sulzmasse nicht, so dass der Versuch als misslungen angesehen werden musste.

Allmählich musste sich der Magen an die ihm anfänglich ganz neue Arbeit der Aufnahme grosser Flüssigkeitsmengen im nüchternen Zustande gewöhnen.

Aus diesem Grunde wurden zwischen den Mucilago-Versuchen öfter Normal- d. h. Wasserversuche eingeschaltet.

Dabei konnte man auch sehr schön diese Gewöhnung des Magens und die immer schneller werdende Bewältigung seiner Arbeit beobachten. Denn schliesslich ergab sich, dass die restierende Wassermenge im Magen fast nur mehr die Hälfte betrug gegenüber der beim ersten Versuche.

Zwischen den einzelnen Versuchen wurde immer eine längere Pause gemacht, gewöhnlich 3—4 Tage, um die Magenmuskulatur nicht zu ermüden.

Die beiden Analysen der zuerst und der 5 Minuten später ausgeheberten Magenflüssigkeit blieben sich in ihren Resultaten meist ziemlich gleich. Da man jedoch wohl annehmen kann, wie auch Jaworski in der Zeitschrift für Biologie 1882 Band 18 „Versuche zur Ausmittelung der Gesamtmenge des flüssigen Inhaltes im menschlichen Magen“ so treffend anführt,

dass der Salzgehalt der getrunkenen Lösung trotz des 5 Minuten langen Wälzens sich nicht gleichmässig vermengt habe mit der Magenflüssigkeit, sondern in unmittelbarer Nähe der Sonde grösser sei, als in weiter Entfernung und umgekehrt, dass der Gehalt an Chloriden am geringsten an der Sonde und am grössten an der Peripherie der Flüssigkeit, so lässt sich dieses Bedenken am einfachsten dadurch beseitigen, dass man den negativen Fehler des einen Resultates durch den ebenso grossen positiven Fehler des anderen Resultates mittelst des arithmetischen Mittels beider Zahlen compensiert.

Auf die Weise darf man wohl ein Resultat bekommen, das der Wirklichkeit auch entspricht.

Gehen wir nun zu den Versuchen selbst über.

I. Versuch. 7^{h15} nahm das Versuchsindividuum 320 cc. Milchkaffee mit 1 Semmel zu sich, dann 7^{h20} 1000 cc Wasser innerhalb 5 Minuten.

8^{h20} trank es 100 cc einer 5% schwefelsauren Natronlösung, nun musste es sich 5 Minuten lang am Boden nach rechts und links wälzen, dann wurden mittelst Schlundsonde 123 cc Mageninhalt aspiriert und nach weiteren 5 Minuten und nochmaligem Wälzen 111 cc. Die zweite Ausheberung verfolgte lediglich den Zweck, zu konstatieren, dass sich das schwefelsaure Natron gleichmässig im Magen verteilt habe. Es konnte zwischen den beiden Ausheberungen nie ein deutlicher Unterschied in der Concentration wahrgenommen werden.

Nun wurden die beiden Analysen, nachdem sowohl die 123 cc der ersten, wie die 111 cc der zweiten Ausheberung für sich filtriert und den Filtraten je 50 cc entnommen waren, genau nach oben angegebenem Verfahren gemacht.

Die Analyse ergab folgende Werte: Menge des schwefelsauren Baryum = 0,31443 gr.

Nach der Proportion:

$x = 100 \frac{P}{p_2} - M$. lässt sich die Menge des Mageninhaltes berechnen, wobei

M = der Menge der getrunkenen Lösung (in diesem Falle 100 cc)

P = der den getrunkenen 100 cc Na_2SO_4 Lösung entsprechenden Menge $BaSO_4$, nämlich 4,1593 gr.

p_2 = der Menge des in 100 cc des ausgeheberten Mageninhaltes enthaltenen $BaSO_4$, also in diesem Falle $2 \times 0{,}31443$.

Setzt man nun diese Werte in die Gleichung ein, so erhalten wir

$$x = \frac{100 . 4{,}1593}{0{,}6288} - 100$$

$$x = \frac{41593}{6288} - 100$$

$$x = 661 - 100$$

$$x = 561$$

Also befindet sich nach Analyse I (= der ersten Ausheberung) eine Flüssigkeitsmenge von 561 cc im Magen.

Nach Analyse II (= der zweiten Ausheberung), die ebenso gerechnet wurde, sind es 578 cc.

Zieht man nun das arithmetische Mittel, so ist

$$\frac{561 + 578}{2} = \frac{1139}{2} = 568{,}5;$$

568,5 cc das wahrscheinlichste Resultat der restierenden Magenflüssigkeit.

Versuch II. Probefrühstück und 1000 cc einer Lösung Gummiarabicum 150:1000. Nach 1 Stunde 100 cc 5% Na_2SO_4 Lösung, darauf I. Ausheberung mit 109 cc, dann II. Ausheberung mit 96 cc.

Analyse I ergab 444,1 cc

Analyse II ergab 425,1 cc, daraus resultiert als arithmetisches Mittel 434,6 cc der restierenden Flüssigkeitsmenge im Magen.

Dieses Resultat zeigt dem I. Versuche gegenüber fast keine Retention.

Versuch III. Probefrühstück und 1000 cc Wasser. Nach 1 Stunde 100 cc einer 5% Na_2SO_4 Lösung, darauf I. Ausheberung von 120 cc, dann II. Ausheberung von 135 cc.

Analyse I ergab 519,6 cc

Analyse II ergab 537,0 cc, woraus 528,3 cc als arithmetisches Mittel der restierenden Magenflüssigkeit resultiert.

Vergleicht man diesen Versuch mit dem ersten Wasserversuche, so sieht man schon eine kleine Verminderung der restierenden Magenflüssigkeit, die mit der steigenden Zahl der Versuche immer grösser wird durch die allmähliche Gewöhnung des Magens.

Versuch IV. Probefrühstück und 1000 cc einer 3% Lösung von Amylum tritici. Nach 1 Stunde 100 cc einer 5% Na_2SO_4 Lösung, darauf I. Ausheberung von 200 cc, dann II. Ausheberung von 130 cc.

Analyse I ergab 754 cc

Analyse II ergab 777 cc, woraus 765,5 cc als arithmetisches Mittel der restierenden Magenflüssigkeit resultiert.

Dies ist eine bedeutendere Hemmung gegenüber den ersten drei Versuchen.

Versuch V. Probefrühstück und 1000 cc einer 2% Lösung von Amylum Solani. Nach 1 Stunde 100 cc einer 5% Na_2SO_4 Lösung, darauf I. Ausheberung von 142 cc, dann II. Ausheberung von 98 cc.

Analyse I ergab 580 cc

Analyse II ergab 575 cc, woraus 577,5 cc als arithmetisches Mittel der restierenden Magenflüssigkeit resultiert.

Dieses Resultat zeigt keine Hemmung.

Versuch VI. Probefrühstück und 1000 cc Wasser. Nach 1 Stunde 100 cc einer 5% Na_2SO_4 Lösung, darauf I. Ausheberung von 78 cc, dann II. Ausheberung von 112 cc.

Analyse I ergab 354 cc

Analyse II ergab 348 cc, woraus 351 cc als arithmetisches Mittel restierender Magenflüssigkeit resultiert, das ist um über 200 cc weniger als beim I. Wasserversuch. Man sieht daraus die bereits stattgefundene Gewöhnung des Magens.

Versuch VII. Probefrühstück und 1000 cc einer 2% Lösung von Mucilago-Salep. Nach 1 Stunde 100 cc einer 5% Na_2SO_4 Lösung. Dieser Versuch misslang wie bereits oben erwähnt, da sich das Na_2SO_4 mit dem Mageninhalt nicht vermischte.

Versuch VIII. Probefrühstück und 1000 cc einer 1% Lösung von Mucilago-Salep. Nach 1 Stunde 100 cc einer 5% Na_2SO_4 Lösung, darauf erste Ausheberung von 135 cc, dann II. Ausheberung von 236 cc.

Analyse I ergab 696 cc

Analyse II ergab 711 cc, woraus 703,5 cc als arithmetisches Mittel der restierenden Magenflüssigkeit resultiert. Dieser Versuch zeigt mit dem 3% Weizestärke-Versuch eine deutliche Hemmung.

Versuch IX. Probefrühstück und 1000 cc einer 10% Lösung von Althaeaeschleim. Nach 1 Stunde 100 cc einer 5% Na_2SO_4 Lösung, darauf I. Ausheberung von 172 cc, dann II. Ausheberung von 117 cc.

Analyse I ergab 349 cc.

Analyse II ergab 456 cc, woraus 402,5 cc als arithmetisches Mittel restierender Magenflüssigkeit resultiert.

Wegen des grösseren Unterschiedes bezüglich der Resultate beider Analysen wurde dieser Versuch nach einem eingeschalteten Wasserversuche wiederholt.

Versuch X. Probefrühstück und 1000 cc Wasser. Nach 1 Stunde 100 cc einer 5% Na_2SO_4 Lösung, darauf I. Ausheberung von 148 cc, dann II. Ausheberung von 135 cc.

Analyse I ergab 344 cc.

Analyse II ergab 382,0 cc, woraus 363,5 cc als arithmetisches Mittel restierender Magenflüssigkeit resultieren.

Dieses Resultat stimmt mit dem des letzten Wasserversuches überein.

Versuch XI. Probefrühstück und 1000 cc einer 10% Lösung von Althaeaeschleim. Nach 1 Stunde 100 cc einer 5% Na_2SO_4 Lösung, darauf I. Ausheberung von 107 cc, dann II. Ausheberung von 138 cc.

Analyse I ergab 365 cc.

Analyse II ergab 410 cc woraus 387,5 cc als arithmetisches Mittel restierender Magenflüssigkeit resultiert. Die Differenz beider Analysen ist nun nicht mehr so gross wie bei Versuch IX. Der Unterschied durfte beide Male durch die überaus grosse Zähigkeit des Schleimes bedingt sein, der eine gleichmässige Vermengung mit dem schwefelsauren Natron nicht eingeht.

Betrachten wir nochmals die Resultate in kurzer Reihe

		rest. Magen-Flüssigkeit.		
I. Wasser	568,5 cc.	„	„	„
II. Gummi arab. 15%	434,0 cc.	„	„	„
III. Wasser	528,0 cc.	„	„	„
IV. Amyl. trit. 3%	765,5 cc.	„	„	„
V. Amyl. Sol. 2%	577,5 cc.	„	„	„
VI. Wasser	351,0 cc.	„	„	„
VII. Mucilago Salep 1%	703,5 cc.	„	„	„
VIII. Althaeae 10%	402,5 cc.	„	„	„
IX. Wasser	363,5 cc.	„	„	„
X. Althaeae 10%	387,5 cc.	„	„	„

so sehen wir eine augenscheinlichere Retention nur bei den concentrierten Lösungen von Mucilaginosa, nämlich Amylum tritici 3% und Salepschleim 1%, während bei den Mucilaginosa schwächerer Concentration von einer Rentention keine Rede sein kann.

Wenn daher Fränkels Versuche eine verminderte Wasserausscheidung bei Versuchen mit Mucilaginosa gegenüber solchen mit reinem Wasser beobachten lassen, so dürfte dies bei den schwächer concentrierten Mucilaginosa auf einer Hemmung der Aufsaugung im Darm beruhen, denn obige Tabelle zeigt deutlich, dass nur bei grosser Concentration ein längeres Verweilen der Mucilaginosa im Magen stattfindet.

Zum Schlusse möge es hier noch gestattet sein, Herrn Professor Dr. von Tappeiner für die gütige Erteilung dieser Arbeit und Herrn Dr. Jodlbauer, I. Assistent am pharmakologischen Institute zu München für die freundliche Beihilfe bezüglich der Versuche ergebensten Dank abzustatten.

Analytische Belege.

Die Grösse der jedesmaligen Ausheberung ist bei den betreffenden Versuchen angegeben.

Versuch I.

Analyse I: Menge des schwefelsauren Ba = 0,31443 gr.
Analyse II: Menge des schwefelsauren Ba = 0,30615 gr.

Versuch II.

Analyse I: Menge des schwefelsauren Ba = 0,38196 gr.
Analyse II: Menge des schwefelsauren Ba = 0,396 gr.

Versuch III.

Analyse I: Menge des schwefelsauren Ba = 0,33596.
Analyse II: Menge des schwefelsauren Ba = 0,32642,

Versuch IV.

Analyse I: Menge des schwefelsauren Ba = 0,24346.
Analyse II: Menge des schwefelsauren Ba = 0,23696.

Versuch V.

Analyse I: Menge des schwefelsauren Ba = 0,30546.
Analyse II: Menge des schwefelsauren Ba = 0,30856.

Versuch VI.

Analyse I: Menge des schwefelsauren Ba = 0,45796.
Analyse II: Menge des schwefelsauren Ba = 0,46392.

Versuch VII:

Das schwefelsaure Natrium vermischte sich mit der 2% Mucilago-Salep-Lösung nicht, dieser Versuch ist misslungen, wie oben angegeben.

Versuch VIII.

Analyse I: Menge des schwefelsauren Ba = 0,26066.
Analyse II: Menge des schwefelsauren Ba = 0,25636.

Versuch IX.

Analyse I: Menge des schwefelsauren Ba = 0,5954.
Analyse II. Menge des schwefelsauren Ba = 0,45546.

Versuch X.

Analyse I: Menge des schwefelsauren Ba = 0,48992.

Analyse II: Menge des schwefelsauren Ba = 0,4308.

Versuch XI.

Analyse I. Menge des schwefelsauren Ba = 0,49692.

Analyse II: Menge des schwefelsauren Ba = 0,42902.

Das schwefelsaure Baryum ist immer auf 50 cc des ausgeheberten Mageninhaltes berechnet, ist also jedesmal mit 2 zu multiplicieren, wenn man es in die Formel: $x = 100 \frac{P}{p_2} - M.$ als p_2 einsetzen will.

Litteratur.

J. Brandl: Zeitschr. f. Biologie 29, 298.
Fränkel: Inaug.-Diss. München 1898. Versuche über die Verhinderung der Wasserresorption durch Mucilaginosa.
Jaworski: Zeitschr. f. Biologie. Bd. 18, 427 und Wien. med. Wochenschr. 1883. Nr. 12 und 13.
Kadner: Deutsch. med. Wochenschrift. 1898, 202 Nr. 13.
Moritz: Münch. med. Wochenschr. 1890 Nr. 48.
Tappeiner: Zeitschr. f. Biologie. Bd. 16. 1880.
Münch. med. Wochenschr. Nr. 38 und 39. 1899.